

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-141988

(43)Date of publication of application : 15.05.1992

51)Int.CI.

H05B 41/24  
B60Q 1/04  
H05B 41/29

21)Application number : 02-263300

(71)Applicant : KOITO MFG CO LTD

22)Date of filing : 01.10.1990

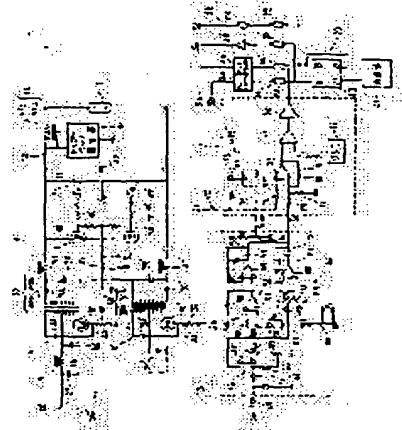
(72)Inventor : SASAKI MASARU  
MURATA ATSUSHI  
ODA SATOSHI

## 54) LIGHTING CIRCUIT OF DISCHARGE LAMP FOR VEHICLE

## 57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a light flux stabilizing time by reducing change of a supply voltage to a discharge lamp in transition a light emission promoting range to a constant power control range.

**CONSTITUTION:** A light emission promoting range where a voltage-current characteristics control circuit 13 for controlling an output voltage of a DC-AC converting means 4 generates a lamp current control command signal for supplying a power exceeding a rated voltage of a discharge lamp 11, and a constant power control range for performing a constant power control at the rated power are provided. A power change ratio reducing means 52 is provided for reducing a change ratio of a supply power to the discharge lamp 11 relative to a lamp voltage in transition from the light emission promoting range to the constant power control range for reducing the change of the supply power to the discharge lamp 11 in transition. An overshoot or undershoot in a light flux stand-up period can thus be restricted, and a light flux stabilizing time can be reduced.



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04141988 A**

(43) Date of publication of  
application: 15. 05 . 92

(51) Int. Cl      **H05B 41/24**  
**B60Q 1/04**  
**H05B 41/29**

(21) Application number: **02263300**

(22) Date of filing: **01 . 10 . 90**

(71) Applicant: **KOITO MFG CO LTD**

(72) Inventor: **SASAKI MASARU**  
**MURATA ATSUHIKO**  
**ODA SATOSHI**

**(54) LIGHTING CIRCUIT OF DISCHARGE LAMP  
FOR VEHICLE**

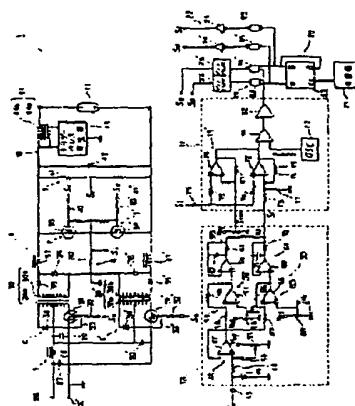
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To reduce a light flux stabilizing time by reducing change of a supply voltage to a discharge lamp in transition a light emission promoting range to a constant power control range.

**CONSTITUTION:** A light emission promoting range where a voltage-current characteristics control circuit 13 for controlling an output voltage of a DC-AC converting means 4 generates a lamp current control command signal for supplying a power exceeding a rated voltage of a discharge lamp 11, and a constant power control range for performing a constant power control at the rated power are provided. A power change ratio reducing means 52 is provided for reducing a change ratio of a supply power to the discharge lamp 11 relative to a lamp voltage in transition from the light emission promoting range to the constant power control range for reducing the change of

the supply power to the discharge lamp 11 in transition. An overshoot or undershoot in a light flux stand-up period can thus be restricted, and a light flux stabilizing time can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



Applicants: Akio Ishizuka and Shigehisa Kawatsuru

Title: High Pressure Discharge Lamp Starter...

U.S. Serial No. not yet known

Filed: August 1, 2003

Exhibit 3

## ⑱ 公開特許公報 (A) 平4-141988

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
 H 05 B 41/24  
 B 60 Q 1/04  
 H 05 B 41/24  
 41/29

識別記号 D 7913-3K  
 P 7913-3K  
 V 7913-3K  
 B 7913-3K  
 8715-3K B 60 Q 1/04

⑩公開 平成4年(1992)5月15日  
 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全19頁)

④発明の名称 車輌用放電灯の点灯回路

⑪特 願 平2-263300  
 ⑫出 願 平2(1990)10月1日

⑬発明者 佐々木 勝 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

⑭発明者 村田 敦彦 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

⑮発明者 小田 悟市 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

⑯出願人 株式会社小糸製作所

⑰代理人 弁理士 小松 祐治

## 明細書

## 1. 発明の名称

車輌用放電灯の点灯回路

## 2. 特許請求の範囲

直流電圧を交流電圧に変換して放電灯に供給するための直流-交流変換手段と、放電灯のランプ電圧に関する検出信号を得るためにランプ電圧検出回路と、放電灯のランプ電流に関する検出信号を得るためにランプ電流検出回路と、ランプ電圧検出回路からの検出信号を受けてランプ電圧に対するランプ電流の制御指令信号を生成し、この指令信号とランプ電流検出回路からの検出信号との差が生じなくなるように制御信号を直流-交流変換手段に送出してその出力電圧を制御する電圧-電流特性制御回路を備え、

該電圧-電流特性制御回路が、ランプ電圧-ランプ電流特性上の制御領域として放電灯の定格電力を超える電力供給が行なわれるようランプ電

流の制御指令信号を生成する発光促進領域と、放電灯に関して定格電力での定電力制御が行なわれる定電力制御領域を有する車輌用放電灯の点灯回路であって、

発光促進領域から定電力制御領域への移行においてランプ電圧に対する放電灯への供給電力の変化率を緩やかにする電力変化率低減手段を設け、放電灯の光束が安定する迄に要する時間を短縮するようにした

ことを特徴とする車輌用放電灯の点灯回路

## 3. 発明の詳細な説明

本発明車輌用放電灯の点灯回路を以下の項目に従って詳細に説明する。

- A. 産業上の利用分野
- B. 発明の概要
- C. 従来技術 [第1図]
- D. 発明が解決しようとする課題
- E. 課題を解決するための手段
- F. 実施例 [第1図乃至第8図]

## F - 0. 制御方法 [第1図乃至第3図]

a.  $V_L$  -  $I_L$  制御特性 [第1図、第2図]  
b. 設計手順 [第3図]

## F - 1. 第1の実施例 [第4図乃至第6図]

a. 回路 [第4図、第5図]

- a - 1. 概要 [第4図]
- a - 2. 要部の回路構成 [第5図]
  - a - 2 - a. インバータ回路
  - a - 2 - b. イグナイタ回路
  - a - 2 - c.  $V - I$  制御部
  - a - 2 - d. P W M 制御部
  - a - 2 - e. タイミング信号発生部
  - a - 2 - f. 累算部及びドライバー回路
- b. 動作 [第6図]
- c. 作用

## F - 2. 第2の実施例 [第7図、第8図]

a. 概要 [第7図]

ランプ電圧に対するランプ電流の制御指令信号を生成し、この指令信号とランプ電流検出回路からのランプ電流に関する検出信号との差が生じなくなるように制御信号を直流-交流変換手段に送出してその出力電圧を制御する電圧-電流特性制御回路を備えると共に、該電圧-電流特性制御回路が、ランプ電圧-ランプ電流特性上の制御領域として放電灯の定格電力を超える電力供給が行なわれるようランプ電流の制御指令信号を生成する発光促進領域と放電灯に関して定格電力での定電力制御が行なわれる定電力制御領域を有する車両用放電灯の点灯回路であって、発光促進領域から定電力制御領域への移行時においてランプ電圧に対する放電灯への供給電力の変化率を緩やかにする電力変化率低減手段を設けることによって放電灯の光束の立ち上がりを急峻にすると共に、これによって光束が安定する迄に長い時間がかかるないようにしたのである。

(C. 従来技術) [第1図]

## b. 要部の回路構成 [第8図]

- b - 1. D C 昇圧回路
- b - 2. 高周波昇圧回路
- b - 3. ランプ電圧検出回路
- b - 4. ランプ電流検出回路
- b - 5. P W M 制御部

## G. 発明の効果

## (A. 産業上の利用分野)

本発明は新規な車両用放電灯の点灯回路に関する。詳しくは、放電灯を起動した後その光束が安定する迄に要する時間の短縮を目的とした新規な車両用放電灯の点灯回路を提供するものである。

## (B. 発明の概要)

本発明車両用放電灯の点灯回路は、直流電圧を交流電圧に変換して放電灯に供給するための直流-交流変換手段と、ランプ電圧検出回路によつて得られるランプ電圧に関する検出信号を受けて

近時、車両用光源として小型のメタルハライドランプが注目を浴びているが、その始動性が問題となり、始動時間の短縮のために、例えば、点灯直後に定常時の数倍に亘る過大なランプ電流を流して発光管を急速に暖め、発光を促すことが知られている。

第1図に一点鎖線で示すグラフ曲線aは発光管が冷えた状態から点灯を開始する場合(以下、「コールドスタート時」と呼ぶ。)におけるランプ電圧(これを「 $V_L$ 」と記す。)とランプ電流(これを「 $I_L$ 」と記す。)に関する制御の一例を示すものである。

グラフ曲線aに示すようにランプ電圧 $V_L$ が低い場合には点mに達する迄の領域Aでは、過大な電流(実効値を「 $I_0$ 」と記す。)が流れ、点mから点m'を経た後の領域では電流の実効値が $I_c$ となる。

この場合、定格電力3.5Wのメタルハライドランプを例にすると $I_0$ としては、 $I_c$ に対して約5~10倍の電流を流している。

尚、第1図中P<sub>c</sub>で示す双曲線は点mを通り定電力線である。

## (D. 発明が解決しようとする課題)

ところで、点灯初期において放電灯に過大な電流値を流すという方法によって、確かにランプ光束の立ち上がりが急峻になるが、放電灯に電力を過大に与えるとオーバーシュートやアンダーシュートが大きくなり安定した定格光束に達する迄に時間がかかってしまうという問題がある。

即ち、第1図にグラフ曲線aで示したV<sub>L</sub>-I<sub>L</sub>制御に対応したランプ光束（これを「し」と記す。）の時間的変化（時間を「t」とする。）を概略的に示したもののが第2図の破線で示すグラフ曲線bであり、t=0（点灯開始時を起点としている。）から光束のピーク値し<sub>0</sub>にかけて鋭く立ち上がり、オーバーシュート<sub>0</sub>、アンダーシュート<sub>0</sub>をもった曲線となり、その後定格光束し<sub>c</sub>に安定するといった変化をみせる。

尚、ここで、「オーバーシュート」については

そこで、本発明車輛用放電灯の点灯回路は上記した課題を解決するために、直流電圧を交流電圧に変換して放電灯に供給するための直流-交流変換手段と、放電灯のランプ電圧に関する検出信号を得るためのランプ電圧検出回路と、放電灯のランプ電流に関する検出信号を得るためにランプ電流検出回路と、ランプ電圧検出回路からの検出信号を受けてランプ電圧に対するランプ電流の制御指令信号を生成しこの指令信号とランプ電流検出回路からの検出信号との差が生じなくなるように制御信号を直流-交流変換手段に送出してその出力電圧を制御する電圧-電流特性制御回路を備え、該電圧-電流特性制御回路が、ランプ電圧-ランプ電流特性上の制御領域として放電灯の定格電力を超える電力供給が行なわれるようランプ電流の制御指令信号を生成する発光促進領域と、放電灯に関して定格電力での定電力制御が行なわれる定電力制御領域を有する車輛用放電灯の点灯回路であって、発光促進領域から定電力制御領域への移行時においてランプ電圧に対する放電

定格光束し<sub>c</sub>を基準としてこれを超えた分の光束量として定義し、また、「アンダーシュート」についてはし<sub>c</sub>を下回る分の光束量として定義している。また、「光束安定時間」を光束しがし<sub>c</sub>±α（但し、αは定格光束に関する実用上の許容範囲を規定する値である。）内に収束する迄の時間として定義し、グラフ曲線aについての光束安定時間を「t<sub>a</sub>」と記す。

図から判るように光束安定時間を短縮するための方法として点灯初期におけるランプへの供給電力を大きくする方法を採用した場合には、供給電力が大きすぎたときにオーバーシュート<sub>0</sub>が過大な値となる（同時に、電極の消耗が激しくなる）。また、点灯初期に大電力を供給する制御領域Aを経た後に定常電力での制御領域への移行が適切に行なわれないと大きなアンダーシュート<sub>0</sub>が発生し、光束安定時間が長くかかってしまうといった不都合が生じることになる。

## (E. 課題を解決するための手段)

灯への供給電力の変化率が緩やかとなるように制御する電力変化率低減手段を設けたものである。

従って、本発明によれば、発光促進領域から定電力制御領域にかけての移行時における放電灯への供給電力の変化が緩和されるので、光束の立ち上がり時におけるオーバーシュートが小さくなり、また、アンダーシュートが抑制され光束安定時間が短縮される。

## (F. 実施例) [第1図乃至第8図]

以下に、本発明車輛用放電灯の点灯回路の詳細を図示した各実施例に従って説明する。

## (F-1. 制御方法) [第1図乃至第3図]

車輛用放電灯の点灯回路1の回路構成の説明に先だって、制御方法、つまり、ランプ電圧V<sub>L</sub>とランプ電流I<sub>L</sub>との関係をどのように規定すれば、オーバーシュートやアンダーシュートが小さくなり、光束の安定が速やかに行なわれるかにつ

いて説明する。

(a.  $V_L - I_L$  制御特性) [第1図、第2図]

本発明に係る  $V_L - I_L$  制御バターンに対応するグラフ曲線  $g$  を第1図に実線で示す。

図中、  $V_L = 0$  から点Mに至る迄の領域A<sub>a</sub> (以下、「発光促進領域」という。) では一定の電流  $I_L = I_0$  ( $g$  参照) が流れ、点Mから点Q<sub>1</sub>にかけての領域A<sub>b</sub> (以下、「遷移領域」という。) では、グラフの直線部  $g_b$  に示すように、一定の傾きをもつ直線的な変化となる。

ここで、直線部  $g_b$  の延長線と  $V_L$  軸とのなす角をθとすると、直線部  $g_b$  の傾きは  $-\tan \theta$  である。

点Q<sub>1</sub>から点Q<sub>2</sub>に至る領域Bは定電力領域であり、点Q<sub>1</sub>と点Q<sub>2</sub>とを通る直線  $g_c$  は定電力曲線  $P_c$  に対して直線近似を行なうことによって得られるものである。

尚、この定電力曲線  $P_c$  における電力値はラン

なす角度がきつく、点mから点m'にかけての電力変化が急峻である。

ランプの光束は一般に供給電力と発光管の温度(発光効率に関与する。)との関数で表されるので、電力変化が大きいとこれに伴なって光束が大きく変動することになる。

そこで、本発明では、領域A<sub>b</sub> における直線部  $g_b$  にある適度な傾き(θ)をもたせることによりこの直線部  $g_b$  が点Mから点Q<sub>1</sub>にかけて定電力曲線をよぎるときの角度が小さくなるようにその傾斜  $-\tan \theta$  を設定する。

これによって、光束Lの時間的変化は第2図に一点鉛線で示すグラフ曲線  $\ell$  のようになり、光束のピーク値  $L_m$  はグラフ曲線  $b$  のピーク値  $L$  より小さくなり、オーバーシュートOやアンダーシュートUが小さくなり、光束安定時間  $t_m$  が  $t$  に比して短く ( $t_m < t$ ) なる。

尚、直線部  $g_b$  の傾きが小さい方が電力変化は緩やかになるが、これには一定の限界がある。即ち、傾きを小さくして行くと発光促進領域A<sub>a</sub> で

の定格電力であり、また、先に示した定電力曲線  $P_c$  とこの  $P_c$  との間には、点Mを通る定電力曲線  $P_m$  をはじめ無数の定電力曲線が存在する。

点Q<sub>2</sub>から始まる領域Cでは、 $g_c$  に示すように  $V_L$  に関係なく  $I_L$  が一定 ( $I_L = I_c$ ) とされている。その理由は領域Cにおける制御曲線として破線に示すように領域Bにおける定電力近似直線  $g_c$  から右方に延長した直線  $g_c'$  とする。直線  $g_c'$  と  $V_L$  軸との交点V<sub>0</sub> がランプ起動時におけるランプ電圧の最大値となる。しかし、ランプによっては始動時に  $V_L > V_0$  のランプ電圧を必要とする場合があるので、領域Cでは  $I_L = I_c$  (一定) とし、制御曲線と  $V_L$  軸との交点が生じないようにしている。これによって、ランプ起動時には高電圧 (>  $V_0$ ) が発生され、ランプの起動がかかり易くなる。

ところで、前述した従来の制御方法では、グラフ曲線  $a$  で示すように点mから点m'に変化する際に横切る定電力曲線と  $m-m'$  線(直線)との

の電力 ( $I_L = I_0$  と  $V_L$  軸との間で囲まれる面積に相当する。) が小さくなるので、ランプの発光が充分に促進されず、光束安定時間がかえって長くなってしまうからである。

本発明では、さらに、領域A<sub>a</sub> から領域A<sub>b</sub> に遷移する際の制御曲線に関して工夫を凝らしている。

即ち、ランプ電流  $I_L$  が一定値 ( $I_0$ ) の領域A<sub>a</sub> から直線部  $g_b$  によって表現される領域A<sub>b</sub> に移行する時には電力値の大きな変化が生じる。

これは、  $I_L = I_0$  上を右方(点Mの方向)に進むにつれて電力値が大きくなり、点Mで最大値  $P_m$  を示した後直線部  $g_b$  上を点Q<sub>1</sub>に向って進むにつれて電力値が小さくなるからであり、点Mの近辺での電力値の変化(斜線で示す。)が生じることとなる。

そこで、第1図に破線で示す曲線  $h$  のように定電力曲線  $P_m$  (<  $P_m$ ) 上の点Nを通る湾曲した曲線をもって領域A<sub>a</sub> からA<sub>b</sub> への移行を滑らか

に制御する。

つまり、領域A<sub>a</sub>とA<sub>b</sub>との境界において $I_L = I_0$ の直線と直線部g<sub>b</sub>との交点Mで角部を生じないようにすることで電力値の変化を抑える。

このようにすると、光束の変化は、第2図の実線で示すグラフ曲線L'のようにオーバーシュートO'が小さくなり(ピーク値 $L' < L_{\infty}$ )、光束安定時間 $t_{\infty}$ がさらに短縮される( $t_{\infty} < t_{\infty}'$ )。

## (b. 設計手順) [第3図]

$V_L - I_L$ 特性に関する設計手順を定格電力3.5Wのメタルハライドランプを例にして第3図(A)乃至(D)の $V_L - I_L$ 特性図に示す。

(1) 定電力制御領域Bでの $V_L - I_L$ 関係を規定する(第3図(A)参照)。

先ず、定電力領域Bを規定することになるが、この時に基準となるのは3.5Wの定電力曲線P<sub>3.5</sub>である。

この右端Q<sub>1</sub>は先に示した領域Bの左端に一致するように選ぶ。

即ち、(1)式において $V_L = 60$ を代入すると点Q<sub>1</sub>(60, 0.535)が得られる。

尚、この点Q<sub>1</sub>を定電力近似直線g<sub>c</sub>の左方延長上の点の近傍に選ぶようにしても良い。

次に領域A<sub>a</sub>の左端の点Mの決定に移るが、これはランプ点灯直後のランプ電圧 $V_L$ とランプに流し得る最大電流値('I<sub>MAX</sub>'と記す。)によって規定する。

例えば、 $V_L = 25$ (V)において $I_{MAX} = 4$ (A)の場合(力率を1とする。)には100Wの定電力曲線P<sub>100</sub>上の点M(25, 4)となる。よって、この点Mと点Q<sub>1</sub>とを通る直線(但し、 $25 \leq V_L < 60$ )が直線g<sub>b</sub>であり、その傾きは $-\tan \theta = -0.1$ となる。

(3) 発光促進領域A<sub>a</sub>における電流値 $I_0$ を決定する(第3図(C)参照)。

ランプの損傷(電極の焼き切れ等)が起こらない程度の最大電流値 $I_{MAX}$ に設定する( $I_0 =$

ところで、領域Bの区間を設定するには、ランプ電力のバラツキを考慮する必要がある。

即ち、ランプの製造過程における品質のバラツキや、ランプの使用時間の違いによって生じるバラツキにより、定常時のランプ電圧(これを「 $V_{LS}$ 」と記す。)は一定していないので、この点を考慮して、 $V_{LS}$ を中心にして、ある幅δをもった範囲(つまり $V_{LS} - \delta \leq V_L \leq V_{LS} + \delta$ )で定電力制御を行なう。

例えば、 $V_{LS} = 80$ Vとし、 $\delta = 20$ Vとしたとき、定電力曲線P<sub>3.5</sub>を表わす式 $V_L - I_L = 3.5$ を $60 \leq V_L \leq 100$ の範囲において

$$I_L = k \cdot (V_L - V_0) \quad \dots (I)$$

$$(k = -0.0069, V_0 = 137.5)$$

という直線の式によって近似する。この(I)式が直線g<sub>c</sub>を表わしている。

(2) 遷移領域A<sub>a</sub>での $V_L - I_L$ 関係を規定する(第3図(B)参照)。

次に、直線部の傾きを決定することになるが、先ず、領域A<sub>a</sub>の右端Q<sub>1</sub>を決める。

$I_{MAX}$ 。

尚、第1図に破線で示した曲線hの制御カープを得るための手法については後述する。

(4) 領域Cにおける電流値を決定する(第3図(D)参照)。

定電流領域Cでは $I_c$ の値を(I)式において $V_L = 100$ を代入して得られる $I_L \approx 0.26$ (A)とすることによって領域Bとの境界点における連続性を保証する。

## (F-1. 第1の実施例) [第4図乃至第6図]

第4図乃至第6図は本発明車両用放電灯の点灯回路の第1の実施例を示すものであり、図示した実施例は本発明を矩形波点灯方式による自動車用メタルハライドランプの点灯回路1に適用したものである。

## (a. 回路) [第4図、第5図]

第4図は点灯回路1の概要を示すものであ

る。

(a-1. 概要) [第4図]

2はバッテリーであり、バッテリー電圧は保護回路3を介してインバータ回路4に送られるようになっている。

保護回路3は回路状態の異常を示す信号が後述するV-I制御部から送られてきたときに、後段への電源供給を遮断するために設けられている。そして、保護回路3は、回路が正常な動作状態にあるときには、図示しない点灯スイッチ及びビーム選択スイッチからの信号(走行ビームの指令信号を「 $S_H$ 」とし、それ違いビームの指令信号を「 $S_L$ 」とする。)が入力されたときに、バッテリー電圧を後段のインバータ回路4に供給するようになっている。

インバータ回路4は、EMIフィルタ5、同期式DC-DCコンバータ6、6'、同期スイッチ素子7、7'から構成されている。

即ち、ノイズ防止用に設けられたEMIフィル

力35Wのメタルハライドランプ11、11'の起動用にそれぞれ設けられている。

12はビーム切換部であり、指令信号 $S_H$ 、 $S_L$ に応じてイグナイタ回路10、10'を選択的に動作させるために設けられている。

即ち、ビーム切換部12に指令信号 $S_H$ が入力されると走行ビーム用のメタルハライドランプ11の点灯初期においてイグナイタ回路10によるトリガーパルスがランプ11に供給され、また

指令信号 $S_L$ がビーム切換部12に入力されるとそれ違いビーム用のメタルハライドランプ11'の点灯初期においてイグナイタ回路11'によるトリガーパルスがランプ11'に供給されるようになっている。

13はV-I制御部であり、インバータ回路4の出力電圧に関する検出信号が電圧検出回路9から送られて来ると、検出信号に応じた電流指令値を演算により求めて、指令信号(これを「 $S_I$ 」と記す。)を後述するPWM制御部に送出するものである。即ち、V-I制御部13はラ

タ5の後段には同期式DC-DCコンバータ6、6'が互いに並列に設けられており、同期式DC-DCコンバータ6、6'のプラス側出力端子間には直列接続の同期スイッチ素子7、7'(第1図ではスイッチの記号で示す。)が設けられている。

同期式DC-DCコンバータ6、6'は後述するドライバー回路からの信号によってその昇圧比が制御され、また、同期スイッチ素子7、7'は後述するドライバー回路からの信号であって上記した信号とは別系統の信号によって相反的なスイッチング制御がなされる。

8は電流検出回路であり、その一端が同期式DC-DCコンバータ6、6'のグランド側出力端子に接続されると共に接地され、他端が同期スイッチ素子7と7'との間に接続されている。

9は電圧検出回路であり、インバータ回路4の出力電圧を検出するためにその出力端子間に設けられている。

10、10'はイグナイタ回路であり、定格電

流 $I_L$ とランプ電流 $I_{L*}$ との関係が第1図で説明した制御曲線になるように予め計画されているので、インバータ回路4の出力電圧に関する検出信号に応じたランプ電流 $I_L$ が流れるように制御を行なう。また、V-I制御部13は、ランプ点灯初期におけるランプ電流 $I_L$ が過大な値( $I_L > I_{L*}$ )にならないように制限するための信号(これを「 $S_{LIM}$ 」と記す。)を後述するPWM制御部に送出する。

14はPWM制御部であり、2つのエラーアンプ15、15'、コンバレータ16、三角波発振器17、基準電圧発生部18が設けられている。

即ち、一方のエラーアンプ15にはV-I制御部13からの指令信号 $S_I$ と電流検出回路8による検出信号とが入力され、また他方のエラーアンプ15'にはV-I制御部13からの電流制限信号 $S_{LIM}$ と電流検出回路8による検出信号とが入力される。

そして、これらエラーアンプ15、15'の出

力信号のアナログ O R (和) 信号がコンバレータ 16 の一方の入力端子に送られ、コンバレータ 16 の他方の入力端子には三角波発振器 17 からの三角波状パルスが入力され、両者の比較結果としての出力信号が乘算部 19 に送出される。

尚、基準電圧発生部 18 はバッテリー電圧の変動に影響されない安定した電圧を得るために設けられており、この電圧は回路各部 (V-I 制御部 13 等) に供給される。

20 はタイミング信号発生部であり、発振器 21 からの矩形波状パルス信号を分周すると共に、互いに反相関係にある 2 つのタイミング信号を作り出す。そして、これらの信号は乗算部 19 に送られて、ここでコンバレータ 16 の出力信号と掛け合わされた後ドライバー回路 22 のゲートドライバー 23, 23' をそれぞれ介して同期式 DC-DC コンバータ 6, 6' への制御信号となり、また、これらのタイミング信号はドライバー回路 22 のバッファ 24, 24' をそれぞれ介した後同期スイッチ素子 7, 7' への制御信

か示していないが、これは回路動作についてはすれ違いビームに関しても同様の動作（つまり、イグナイタ回路 10 を 10' に置き換え、メタルハライドランプ 11 を 11' に置き換えて考えれば良い。）がなされるので、簡略化及び理解の容易さを優先に考えてすれ違いビームに関する部分はあえて省略した。

#### (a-2-a. インバータ回路)

26, 26' は直流電圧入力端子であり、バッテリー電圧が保護回路 3 を介して送られてくる。尚、26 がプラス側端子、26' がグランド側端子とされている。

27 は直流電圧入力端子 26, 26' 間に介挿されたコンデンサ、28 はその一端が直流電圧入力端子 26 に接続されたコイルであり、該コイル 28 の後段において回路は 2 系統に分かれ、各々の電源ライン間にはコンデンサ 29, 29' が介挿されている。そして、これらの回路素子によって  $\pi$  型の EMI フィルタ 5 が形成されている。

号となる。

25 は休止期間制御／ランプ電流波形整形回路であり、発振回路 21 からの信号を受けて PWM 制御部 14 の出力信号の休止期間を制御し、ランプ電流の立ち上(下)がりにおけるエッジの傾斜を緩和したり、ビーム切換部 12 からビーム切換信号（これを「S<sub>12</sub>」と記す。）を受けたときに PWM 制御部 14 の出力電圧を一時的にゼロとすることができるよう、その出力端子がエラーアンプ 15, 15' の出力端子に O R 接続されている。即ち、コンバレータ 16 の出力信号のデューティーサイクルはエラーアンプ 15, 15' 及び休止期間制御／ランプ電流波形整形回路 25 からの信号によって規定されることになる。

#### (a-2. 要部の回路構成) [第 5 図]

第 5 図は点灯回路 1 についてその要部の詳細を示すものである。尚、図では走行ビーム用のイグナイタ回路 10 及びメタルハライドランプ 11 し

同期式 DC-DC コンバータ 6, 6' には、図示するようにフォワード型コンバータが用いられており、トランスの一次巻線側に設けられた能動スイッチ素子に与えられる制御パルスのデューティーサイクルを変化させることで所望の昇圧比を得ることができるようになっている。

30 は同期式 DC-DC コンバータ 6 を構成する同相巻きのトランスであり、その一次巻線 30a のセンタータップはコンデンサ 28 のプラス側端子に接続されている。

31 は N チャンネルの FET であり、そのドレンが一次巻線 30a の終端側端子に接続され、そのソースがコンデンサ 29 のグランド側端子に接続されている。

この FET 31 のゲートには後述するゲートドライバーからの制御信号（これを「S<sub>g</sub>」と記す。）が抵抗 32 を介して送られてくるようになっており、この信号 S<sub>g</sub> によって FET 31 のスイッチング制御が行われる。

33 は FET 31 のゲート-ソース間に介挿さ

れた抵抗である。

34はダイオードであり、そのカソードが一次巻線30'aの始端側端子に接続され、アノードがFET31'のソースに接続されている。

35'、36'はトランス30'の二次巻線30'b側に設けられたダイオードであり、ダイオード35'のアノードが二次巻線30'bの始端側端子に接続され、ダイオード36'のアノードが二次巻線30'bの終端側端子に接続されており、これらダイオード35'、36'のカソードはともにコイル37'の一端に接続されている。

同期式DC-DCコンバータ6'は、これを構成するトランスが逆相巻きとされている点を除いて上記した同期式DC-DCコンバータ6と同様の構成を有している。

即ち、トランス30'の一次巻線30'aのセンタータップがコンデンサ29'のプラス側端子に接続されており、NチャンネルFET31'のドレインが一次巻線30'aの終端側端子に接続され、そのソースが直流電圧入力端子26'に接続され、

FET38'が用いられており、これらFET38'はコイル37'の出力側端子間に並列に設けられている。

即ち、一方のFET38が同期スイッチ素子7に対応し、他方のFET38'が同期スイッチ素子7'に対応しており、各ドレインはコイル37'の出力側端子にそれぞれ接続されると共に、各ソースはともに抵抗39を介して接地されている。そして、FET38'の各ゲートには後述するドライバー回路のバッファからの信号（これらをそれぞれ「S+」、「S-」とする。）が抵抗40、40'を介して送られるようになっている。

抵抗39は電流検出回路8に対応しており、その一端（FET38'のソース側）から取り出される電流検出信号（これを「S1」と記す。）がPWM制御部14に送られる。

41'、41'は電圧検出回路9を構成する分圧抵抗であり、これらはFET38'に並列に設けられている。そして、分圧抵抗41'、

統されている。

そして、FET31'のゲートには後述するゲートドライバーからの信号（これを「S+」と記す。）が抵抗32'を介して送られてくる。

33'はFET31'のゲート-ソース間に介挿された抵抗である。

34'はダイオードであり、そのカソードが一次巻線30'aの始端側端子に接続され、アノードがFET31'のソースに接続されている。

35'、36'はトランス30'の二次巻線30'b側に設けられたダイオードであり、一方のダイオード35'のアノードが二次巻線30'bの始端側端子に接続され、他方のダイオード36'のアノードが二次巻線30'bの終端側端子に接続されており、これらダイオード35'、36'のカソードはともにコイル37'の一端に接続されている。

そして、ダイオード35'、36'のアノードはともに接地されている。

同期スイッチ素子7、7'としてはNチャンネ

41'によって得られた電圧検出信号（これを「S+」と記す。）はV-I制御部13に送られる。

42はコンデンサであり、分圧抵抗41'、41'に並列に設けられている。

#### (a-2-b. イグナイタ回路)

イグナイタ回路10はトリガーパルス発生部43とトリガートランス44とからなる。

トリガートランス44は、その一次巻線44'aがトリガーパルス発生部43の出力段に接続され、その二次巻線44'bがメタルハライドランプへの給電系路上に設けられている。そして、ランプの始動時にはイグナイタ回路10がビーム切換部12からの信号を受けて動作し、トリガーパルスが発生され、これはトリガートランス44により昇圧された後ランプ11に印加される。

#### (a-2-c. V-I制御部)

45は電圧検出信号入力端子であり、分圧抵抗41、41'による検出信号 $S_5$ が加えられる。

46は演算増幅器47によって構成される電圧バッファであり、その非反転入力端子が抵抗48を介して電圧検出信号入力端子45に接続され、反転入力端子が出力端子に接続されている。

49はツェナーダイオードであり、そのカソードが電圧検出信号入力端子45に接続され、アノードが接地されている。

50はダイオードであり、そのカソードが演算増幅器47の非反転入力端子に接続され、そのアノードが可変抵抗51の可動側端子に接続されている。そして、可変抵抗51には、基準電圧発生回路18による基準電圧（これを「 $V_{ref}$ 」と記す。）が加えられている。

電圧バッファ46の出力は同様の構成をもった2系統の回路52、53を介してエラーアンプ15に入力される。

理想ダイオード回路64とから成る。

即ち、差動増幅回路63は抵抗65によって負帰還のかかった演算増幅器66を用いて構成されており、その反転入力端子が抵抗67を介して電圧バッファ46の出力端子に接続され、非反転入力端子には基準電圧 $V_{ref}$ をもとに可変抵抗68での設定によって得られる電圧（これを「 $V_2$ 」とする。）が加えられている。

理想ダイオード回路64は、演算増幅器69の出力端子がダイオード70のアノードに接続され、該ダイオード70のカソードが演算増幅器69の反転入力端子と共に、反転入力端子と出力端子との間にコンデンサ71が介挿されて成る。そして、演算増幅器69の非反転入力端子が差動増幅回路63の出力端子に接続されている。

(a - 2 - d. PWM制御部)

72はエラーアンプ15を構成する演算増幅器であり、その反転入力端子が抵抗73を介して理

即ち、回路52は前述した遷移領域A<sub>0</sub>における制御を行なう回路であり、差動増幅回路54とその後段の理想ダイオード回路55とからなる。

差動増幅回路54は抵抗56により負帰還のかかった演算増幅器57により構成され、その反転入力端子が抵抗58を介して演算増幅器47の出力端子に接続されている。そして非反転入力端子には基準電圧 $V_{ref}$ をもとに可変抵抗59での設定により得られる所定電圧（これを「 $V_1$ 」とする。）が加えられている。

理想ダイオード回路55は、演算増幅器60の出力端子がダイオード61のアノードに接続され、ダイオード61のカソードが反転入力端子に接続されると共に、出力端子と反転入力端子との間にコンデンサ62が介挿されており、演算増幅器60の非反転入力端子が差動増幅回路54の出力端子に接続されて成る。

回路53は定電力制御領域Bにおける制御を行なう回路であり、差動増幅回路63とその後段の

想ダイオード回路55、64の出力端子（つまり、ダイオード61、70のカソード）に接続されており、指令信号 $S_1$ が入力される。そして、演算増幅器72の非反転入力端子は抵抗74を介して電流検出信号入力端子75に接続されており、この端子を介して電流検出信号 $S_1$ が送られてくる。

76は演算増幅器72の反転入力端子と出力端子との間に介挿された帰還抵抗、77は反転入力端子とグランドラインとの間に介挿された抵抗である。

78はエラーアンプ15'を構成する演算増幅器であり、その非反転入力端子は抵抗79を介して電流検出信号入力端子75に接続され、電流検出信号 $S_1$ が入力されるようになっており、また、反転入力端子には基準電圧 $V_{ref}$ をもとに可変抵抗80での設定によって得られる所定の電圧が加えられている（これが電流制限信号 $S_{lim}$ に相当する。）。

81は演算増幅器78の反転入力端子と出力端

子との間に設けられた帰還抵抗である。

上記した演算増幅器 7 2、7 8 の出力端子はコンパレータ 1 6 のマイナス入力端子に接続されており、エラーアンプ 1 5、1 5' の出力端子についてアナログ OR (和) の接続関係が成立している。

そして、コンパレータ 1 6 のプラス入力端子には三角波発振器 1 7 による三角波（基本周波数約 3 0 0 K H z）が入力される。

コンパレータ 1 6 による比較出力はバッファ 8 2 を介して乗算部 1 9 に送出されることになる。

#### (a - 2 - e. タイミング信号発生部)

タイミング信号発生部 2 0 は D 型フリップフロップ 8 3 を用いて構成されており、その D 入力端子が Q 出力端子に接続されることによって実質的には T 型フリップフロップが形成されている。そして、そのクロック入力端子には発振器 2 1 か

端子に接続され、他方 8 5' の入力端子が 2 つともフリップフロップ 8 3 の Q 出力端子に接続されている。そして、これら N O T 回路 8 5、8 5' の出力信号はバッファ 2 4、2 4' をそれぞれ介して制御信号 S c、S b として同期スイッチ素子 7、7' に各別に送出される。

#### (b. 動作) [第 6 図]

次に、点灯回路 1 の動作について説明する。

先ず、メタルハライドランプ 1 1 (1 1') への電力供給系路に関して説明を行なう。

図示しない点灯スイッチの投入によって、バッテリー電圧がインバータ回路 4 を構成する同期式 D C - D C コンバータ 6、6' にそれぞれ入力される。

同期式 D C - D C コンバータ 6、6' はその F E T 3 1、3 1' がゲートドライバー 2 3、2 3' からの制御信号 S c、S b によってそれぞれスイッチング制御され、各コンバータの出力電圧が制御される。

らの矩形波信号（基本周波数 2 0 0 H z）が入力される。

#### (a - 2 - f. 乗算部及びドライバー回路)

乗算部 1 9 は 2 入力の N A N D 回路 8 4、8 4' により構成されており、N A N D 回路 8 4、8 4' の一方の入力端子には P W M 制御部 1 4 の出力信号（P W M 信号）が入力される。そして、N A N D 回路 8 4 の他方の入力端子にはフリップフロップ 8 3 の Q 出力が入力され、N A N D 回路 8 4' の他方の入力端子にはフリップフロップ 8 3 の Q' 出力が入力される。

N A N D 回路 8 4、8 4' の出力信号はゲートドライバー 2 3、2 3' をそれぞれ介して制御信号 S c、S b としてインバータ回路 4 の F E T 3 1、3 1' に送られる。

8 5、8 5' は 2 入力の N A N D 回路を用いて形成された N O T 回路であり、その一方 8 5 の入力端子が 2 つともフリップフロップ 8 3 の Q' 出力

また、同期スイッチ素子 7、7' がバッファ 2 4、2 4' からの制御信号 S c、S b によって相反的にスイッチング制御される。即ち、同期スイッチ素子 7' (F E T 3 8') がオン状態で、かつ、同期スイッチ素子 7 (F E T 3 8) がオフの状態では、コイル 3 7 - トリガートランス 4 4 の二次巻線 4 4 b - ランプ 1 1 - F E T 3 8' - 抵抗 3 9 へという電流経路が形成されてインバータ回路 4 の出力として同期式 D C - D C コンバータ 6 の出力が選択され、また、同期スイッチ素子 7 (F E T 3 8) がオン状態で、かつ、同期スイッチ素子 7' (F E T 3 8') がオフの状態では、コイル 3 7' - ランプ 1 1 - トリガートランス 4 4 の二次巻線 4 4 b - F E T 3 8 - 抵抗 3 9 へという電流経路が形成され、インバータ回路 4 の出力として同期式 D C - D C コンバータ 6' の出力が選択される。

このように各同期式 D C - D C コンバータ 6、6' の交番動作によって得られる矩形波状電圧がメタルハライドランプ 1 1 (1 1') に供給され

ることになる。

この状況を概略的に示すものが第6図に示す波形図であり、図中、 $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ 、 $S_d$ は前述した制御信号であり、 $F(I_L)$ はランプ電流の波形を示している。

図からわかるように制御信号 $S_a$ 、 $S_b$ はV-I制御部13によって規定されるデューティーサイクルをもった高周波のひとかたまりの波が $1/100[\text{sec}]$ の周期で繰り返され、両者 $S_a$ 、 $S_b$ は $180^\circ$ の位相差をもっている。

また、制御信号 $S_c$ 、 $S_d$ はその基本周波数が $100\text{Hz}$ で、かつ、反相の関係にある矩形波であり、 $S_c$ と $S_b$ 、 $S_d$ と $S_a$ が対をなす関係になっている。

ランプ電流の波形 $F(I_L)$ は低周波( $100\text{Hz}$ )の矩形波に高周波( $300\text{KHz}$ )信号が重畠された波形となる。

次に、V-I制御に関する動作について説明する。

先ず、発光促進領域A<sub>a</sub>での制御に関与するの

オード回路55の出力信号がエラーアンプ15に送出される。つまり、理想ダイオード回路55の出力信号はランプ電圧 $V_L$ に対して流れるべきランプ電流 $I_L$ を指示するための指令信号 $S_1$ であり、これと実際のランプ電流 $I_L$ に対応する電流検出信号 $S_2$ とがエラーアンプ15で比較され、差電圧に応じたデューティーバルスをもつPWM波がコンバレータ16及び三角波発生回路17により生成される。このPWM波が乗算部19のNAND回路84、84'において発振器21及びフリップフロップ83からの低周波の矩形波と掛け合わされ、ゲートドライバー23、23'を通ることで制御信号 $S_a$ 、 $S_b$ となる。

定電力制御領域Bにおける制御に関しては、これを実現する回路53が上記した回路52と同様な構成をしていることから容易に理解できる。

即ち、電圧検出信号 $S_1$ のレベルと基準レベル $V_1$ の差に対応した理想ダイオード回路64の出力、即ち、ランプ電流に関する指令信号 $S_1$ がエ

はダイオード50及び可変抵抗51である。

即ち、ランプ電圧 $V_L$ が低く、電圧検出信号 $S_1$ の電圧レベルが小さいときにはダイオード50の導通により電圧バッファの出力が一定値となる。尚、領域A<sub>a</sub>におけるランプ電流の上限値を決定しているのはエラーアンプ15'であり、ランプ点灯の初期において電流検出信号 $S_2$ の電圧値と可変抵抗80による基準電圧との差がゼロになるようにPWM制御がなされる。

電圧検出信号のレベルが大きくなってくると、ダイオード50の端子電圧がダイオード50の順方向電圧-電流特性における非線形領域に入ってくるので領域A<sub>a</sub>からA<sub>b</sub>への移行時における制御曲線 $h$ が得られる。つまり、ダイオードの特性に関する非直線性を利用して湾曲したカーブ( $h$ )を実現している。

遷移領域A<sub>b</sub>における直線部 $g$ に対応した制御信号を作り出すのが回路52であり、電圧バッファ46を介した電圧検出信号 $S_1$ の電圧レベルと基準レベル $V_1$ との差電圧に対応した理想ダイ

エラーアンプ15に送られ、ここで実際のランプ電流 $I_L$ に対応する電流検出信号 $S_2$ と比較され、この差がゼロになるようにPWM制御がなされる。つまり、コンバレータ16及び三角波発生回路17によって得られるPWM波が乗算部19においてタイミング信号発生部20からの低周波の矩形波信号と掛け合わされて制御信号 $S_a$ 、 $S_b$ となる。

制御曲線は(1)式で示したように直線的になり、これが定電力曲線 $P_{ss}$ を近似する。

領域Cに関与する回路部分は電圧バッファ46の前段に設けられたツェナーダイオード49である。

このツェナーダイオード49のカソードが分圧抵抗41と41'との間に接続されていることから判るように、ランプ電圧 $V_L$ が大きく、これに対応した電圧検出信号 $S_1$ のレベルが増大しても電圧バッファ46の入力電圧はツェナーダイオード49のツェナーベル(これを「 $V_2$ 」とする。)以上にはならず、電圧バッファ46の出力

電圧は一定値 ( $V_z$ ) となる。

尚、領域Bから領域Cへの移行時点はインバータ回路4の出力電圧に関する検出信号の電圧レベルがツェナー電圧  $V_z$  に等しくなる時である。

しかし、コールドスタート時のV-I制御動作について言えば、点灯スイッチの投入直後の起動時には領域Cでの制御下にあり、その後領域A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>と遷移して定電力制御領域Bに落ちつくことになる。尚、コールドスタート時以外の場合にはランプの消灯から再点灯時迄の消灯時間に応じて領域A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>への移行がなされるか又は直ちに領域Bへの制御に移る。

#### (c. 作用)

上記したような点灯回路1にあってはランプ点灯初期に発光促進領域A<sub>1</sub>においてメタルハライドランプに定格電力を超える過大な電力を供給してランプ光束の立ち上がりを促すと共に、安定して定電力制御領域Cへの遷移領域A<sub>2</sub>においてこた定電力曲線と直線g<sub>2</sub>とが組の領域内に位置する定電力曲線と直線g<sub>1</sub>とが組

101'間に接続されている。

102は点灯スイッチであり、DC昇圧回路103のプラス側端子と直流電圧入力端子101(バッテリー2の正極に接続されている。)とを結ぶプラスライン104上に設けられている。尚、104'はDC昇圧回路103の他方の入力端子と直流電圧入力端子101'とを結ぶグランドラインである。

105は高周波昇圧回路であり、DC昇圧回路103の直流出力電圧を正弦波交流電圧に変換して出力する。

106はイグナイタ回路であり、ランプ11の起動時にイグナイタ始動回路107からの信号を受けてトリガーパルスを発生させ、これを高周波昇圧回路105の交流出力に重畳して交流出力端子108、108'に接続されたメタルハライドランプ11に印加するよう設けられている。

109はランプ電圧検出回路であり、交流出力端子108、108'間にかかるランプ電圧を分圧した後整流することでランプ電圧  $V_L$  に関する

やかな傾きをもって交差するように制御を行なっているので、ランプ光束の立ち上がりにおけるオーバーシュートやアンダーシュートが抑制され、光束安定時間が短縮される。

#### (F-2. 第2の実施例) [第7図、第8図]

第7図及び第8図は本発明車両用放電灯の点灯回路の第2の実施例1Aを示すものであり、本発明を正弦波点灯方式の点灯回路に適用した例を示している。

尚、この第2の実施例1Aの構成部分に関して前記第1の実施例の構成部分と同様の働きをもつ部分については第1の実施例で用いた符号と同じ符号を付することによりその説明を省略する。

#### (a. 概要) [第7図]

第7図は点灯回路1Aの全体的な構成を示しており、説明の簡略化のために1灯のメタルハライドランプについての点灯回路として示す。

バッテリー2は直流電圧入力端子101、

検出信号S<sub>0</sub>を得て、これをV-I制御部13やイグナイタ始動回路107に送出する。

110はランプ電流検出回路であり、ランプ電流を電圧変換した後整流することでランプ電流  $I_L$  に関する検出信号S<sub>1</sub>を得てこれをV-I制御部13に送出する。

V-I制御部13の出力する指令信号はPWM制御部14に送出され、PWM制御部14によって生成される制御信号(つまり、PWM波であり、これを「P<sub>o</sub>」と記す。)がゲート駆動回路111を介してDC昇圧回路103にフィードバックされる。

#### (b. 要部の回路構成) [第8図]

第8図は点灯回路1Aの要部のみを詳細に示すものである。

#### (b-1. DC昇圧回路)

DC昇圧回路103はチャッパー式のDC-DCコンバータの構成とされており、プラスライ

ン104上に設けられたインダクタ112と、その後段においてプラスライン104とグランドライン104'との間に設けられ、かつ、PWM制御部14からゲート駆動回路111を介して送られてくる制御パルスPsによってスイッチング動作されるNチャンネルFET113と、プラスライン104上においてそのアノードがFET113のドレインに接続された整流用ダイオード114と、該ダイオード114のカソードとグランドライン104'との間に設けられた平滑コンデンサ115とから構成されている。そして、DC昇圧回路103はPWM制御部14からゲート駆動回路111を介して送られてくる制御パルスPsによってFET113がオン状態となったときにインダクタ112がエネルギーを蓄え、FET113がオフ状態になったときに蓄えられたエネルギーを放出し、これに相当する電圧を入力電圧に重畳して直流昇圧を行なうようになっていいる。

挿された抵抗、120'はFET118'のゲート-ソース間に介挿された抵抗である。

121、121'は定電流ダイオードであり、その一方121がチョークコイル117の入力側端子とFET118のゲートとの間に介挿され、他方121'がチョークコイル117の入力側端子とFET118'のゲートとの間に介挿されている。

122はトランス116の一次側に設けられたコンデンサ、123は二次側に設けられたコンデンサである。

しかして、この回路では帰還巻線119に生じる起電圧によってFET118と118'が相反的にスイッチング動作し、これによってトランス116の二次巻線116bの両端に正弦波交流電圧が発生する。

#### (b-3. ランプ電圧検出回路)

124、124'はランプ電圧に関する分圧抵抗であり、交流出力端子106、108'間に設

#### (b-2. 高周波昇圧回路)

高周波昇圧回路105はブッシュブル方式の自励式インバータ回路の構成とされている。

即ち、DC昇圧回路103のプラス側出力端子とトランス116の一次巻線116aのセンタータップとを結ぶライン上にはチョークコイル117が設けられており、NチャンネルFET118のドレインが一次巻線116aの始端側端子に接続され、NチャンネルFET118'のドレインが一次巻線116aの終端側端子に接続されている。

そして、FET118、118'のソースはともにグランドライン104'に接続されている。

119はトランス116aの一次側に設けられた帰還巻線であり、その一端が抵抗を介してFET118のゲートに接続され、他端が抵抗を介してFET118'のゲートに接続されている。

120はFET118のゲート-ソース間に介

けられている。

125はコンデンサ、126はツェナーダイオードであり、これらは分圧抵抗124'に並列に設けられている。

ツェナーダイオード126の端子電圧は抵抗127及びツェナーダイオード128を介して演算増幅器129の非反転入力端子に入力される。

この演算増幅器129はその出力段に設けられたダイオード130、出力端子-反転入力端子間のコンデンサ131とともに理想ダイオード回路132を構成しており、この出力信号がランプ電圧の検出信号S<sub>o</sub>である。

検出信号S<sub>o</sub>はV-I制御部13の電圧検出信号入力端子45に入力され、電圧バッファ46、回路52又は53を経た後PWM制御部14のエラーアンプ15に送られる。

#### (b-4. ランプ電流検出回路)

133はランプ電流の検出用抵抗であり、トラ

ンス 116 の二次巻線 116b の終端側端子と交流出力端子 108' とを結ぶライン上に設けられている。

134 は抵抗 133 に並列に設けられたコンデンサであり、その端子電圧が抵抗 135 及びツェナーダイオード 136 を経て演算増幅器 137 の非反転入力端子に入力される。

演算増幅器 137 は、その出力段のダイオード 138、コンデンサ 139 とともに理想ダイオード回路 140 を構成しており、該回路 140 の出力信号がランプ電流に関する検出信号 S<sub>1</sub> とされ、V-I 制御部 13 の電流検出信号入力端子 75 を介して PWM 制御部 14 のエラーアンプ 15、15' に送られる。

#### (b-5. PWM 制御部)

エラーアンプ 15、15' の各出力信号はコンバレータ 16 に入力され、ここで三角波との間のレベル比較がなされる。

コンバレータ 16 の出力する PWM 波はエラー

圧 - ランプ電流特性上の制御領域として放電灯の定格電力を超える電力供給が行なわれるようランプ電流の制御指令信号を生成する発光促進領域と、放電灯に関して定格電力での定電力制御が行なわれる定電力制御領域を有する車両用放電灯の点灯回路であって、発光促進領域から定電力制御領域への移行時においてランプ電圧に対する放電灯への供給電力の変化率を緩やかにする電力変化率低減手段を設け、放電灯の光束が安定する迄に要する時間を短縮するようにしたことを特徴とする。

従って、本発明によれば、発光促進領域から定電力制御領域にかけての移行時における放電灯への供給電力の変化が緩和されるので、光束の立ち上がり時におけるオーバーシュートやアンダーシュートが抑制され光束安定時間が短縮される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図乃至第 3 図は本発明車両用放電灯の点灯

アンプ 15 又は 15' の出力電圧に対応したデューティーサイクルをもっており、これがバッファ 82、ゲート駆動回路 111 を介して DC 昇圧回路 103 の FET 113 のゲートに制御信号 P<sub>o</sub> として送られる。

#### (G. 発明の効果)

以上に記載したところから明らかなように、本発明車両用放電灯の点灯回路は、直流電圧を交流電圧に変換して放電灯に供給するための直流 - 交流変換手段と、放電灯のランプ電圧に関する検出信号を得るためにランプ電圧検出回路と、放電灯のランプ電流に関する検出信号を得るためにランプ電流検出回路と、ランプ電圧検出回路からの検出信号を受けてランプ電圧に対するランプ電流の制御指令信号を生成しその指令信号とランプ電流検出回路からの検出信号との差が生じなくなるように制御信号を直流 - 交流変換手段に送出してその出力電圧を制御する電圧 - 電流特性制御回路を備え、該電圧 - 電流特性制御回路が、ランプ電

回路における点灯制御方法を説明するためのグラフ図であり、第 1 図はランプ電圧 - ランプ電流特性を從来における特性と併せて示すグラフ図、第 2 図は放電灯の光束の時間的変化を示す概略的なグラフ図、第 3 図はランプ電圧 - ランプ電流特性に関する設計手順の一例を (A) から (D) へ順を追って示すグラフ図、第 4 図乃至第 6 図は本発明車両用放電灯の点灯回路の第 1 の実施例を示すもので、第 4 図は概要を示す回路ブロック図、第 5 図は要部の回路図、第 6 図は概略波形図、第 7 図及び第 8 図は本発明車両用放電灯の点灯回路の第 2 の実施例を示すもので、第 7 図は概要を示す回路ブロック図、第 8 図は要部の回路図である。

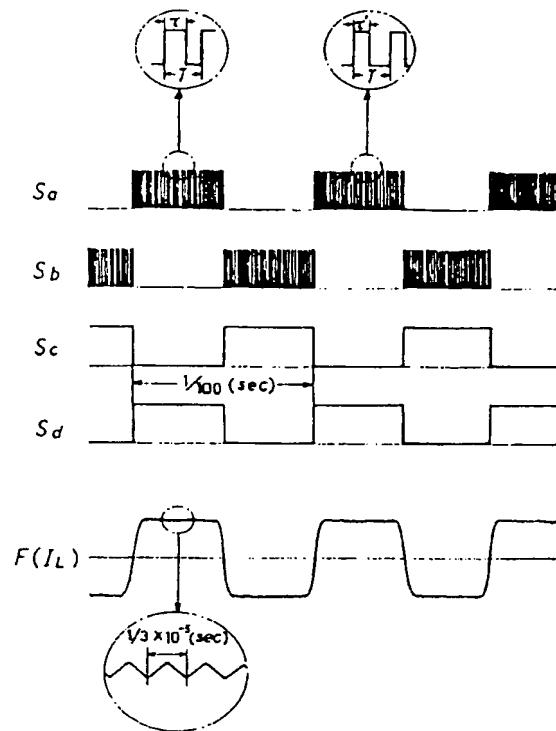
#### 符号の説明

- 1 . . . 車両用放電灯の点灯回路、
- 4 . . . 直流 - 交流変換手段、
- 8 (39) . . . ランプ電流検出回路、
- 9 (41, 41') . . . ランプ電圧検出回

路、

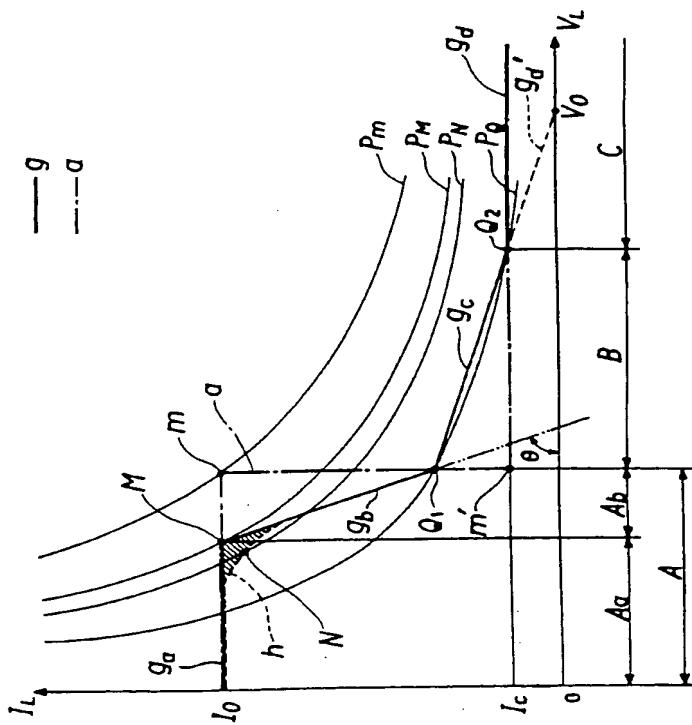
- 1 1 、 1 1 . . . 放電灯、  
 1 3 . . . 電圧 - 電流特性制御回路、  
 5 2 . . . 電力変化率低減手段、  
 A . . . 発光促進領域、  
 B . . . 定電力制御領域、  
 A<sub>b</sub> . . . (A<sub>a</sub> から B への) 移行領域、  
 1 A . . . 車両用放電灯の点灯回路、  
 1 0 3 、 1 0 5 . . . 直流 - 交流変換手段、  
 1 0 9 . . . ランプ電圧検出回路、  
 1 1 0 . . . ランプ電流検出回路

出願人 株式会社小糸製作所  
 代理人弁理士 小松祐治

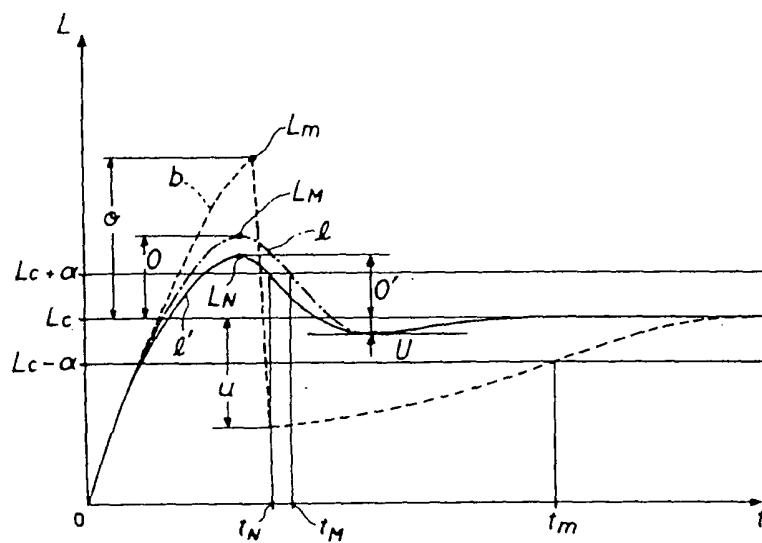


概略波形図  
第 6 図

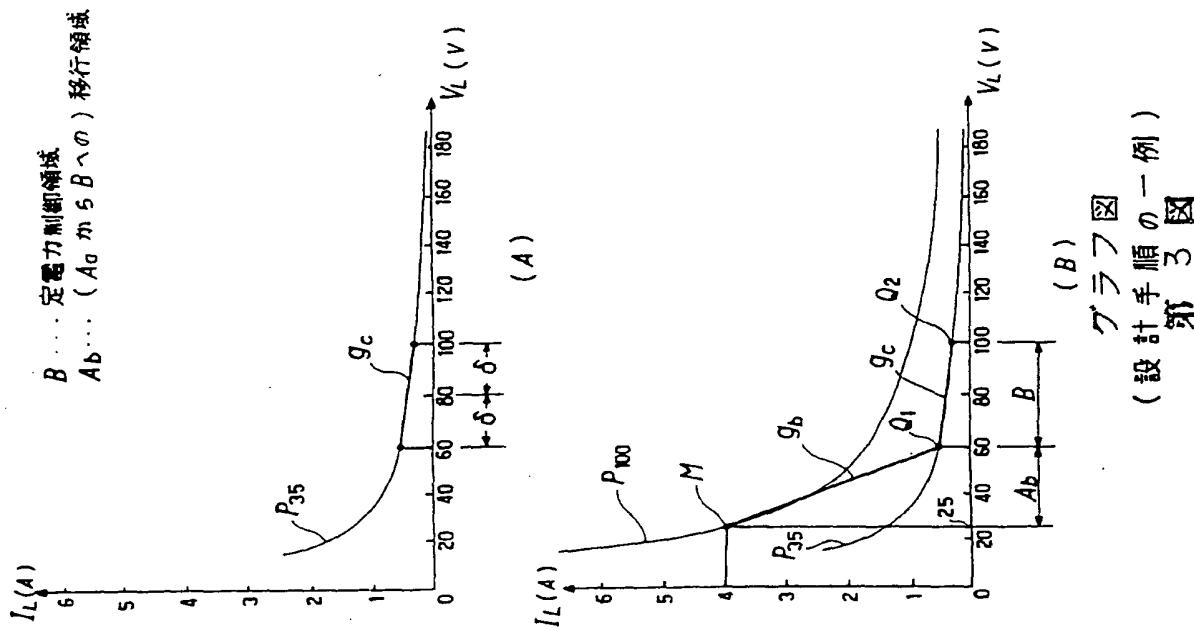
A<sub>a</sub> . . . 発光促進領域  
 B . . . 定電力制御領域  
 A<sub>b</sub> . . . (A<sub>a</sub> から B への) 移行領域

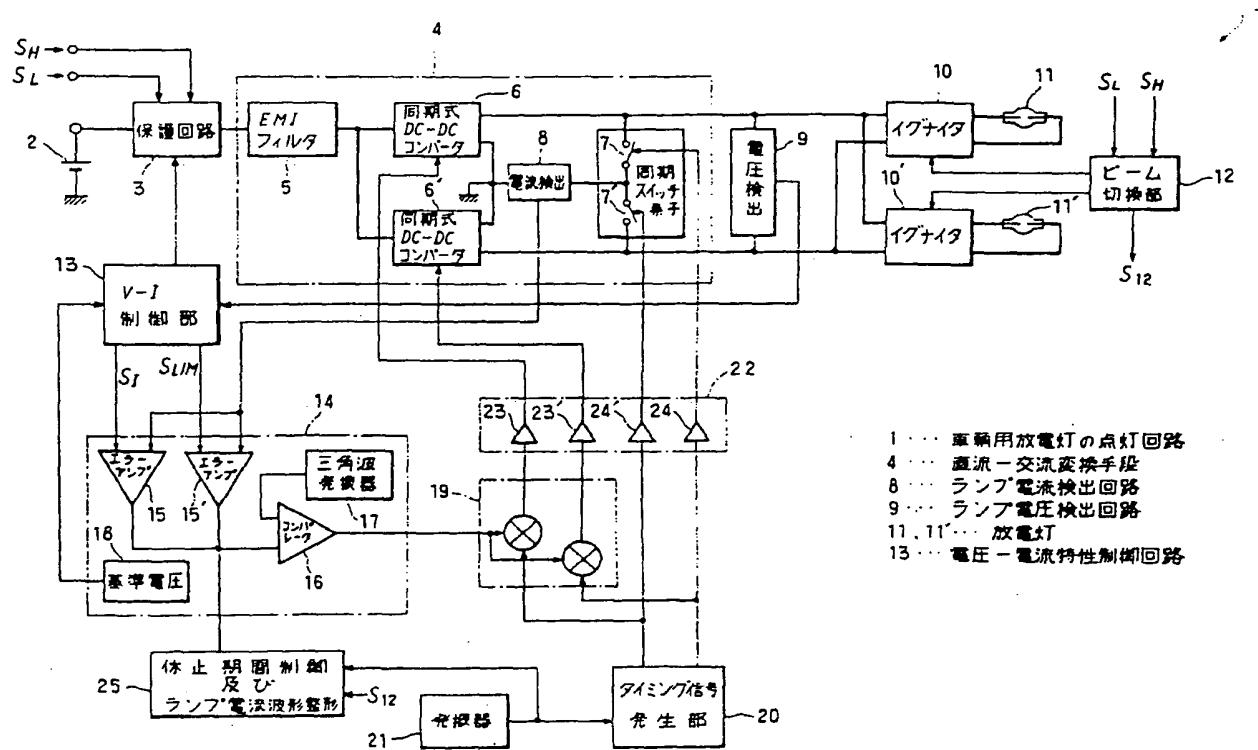
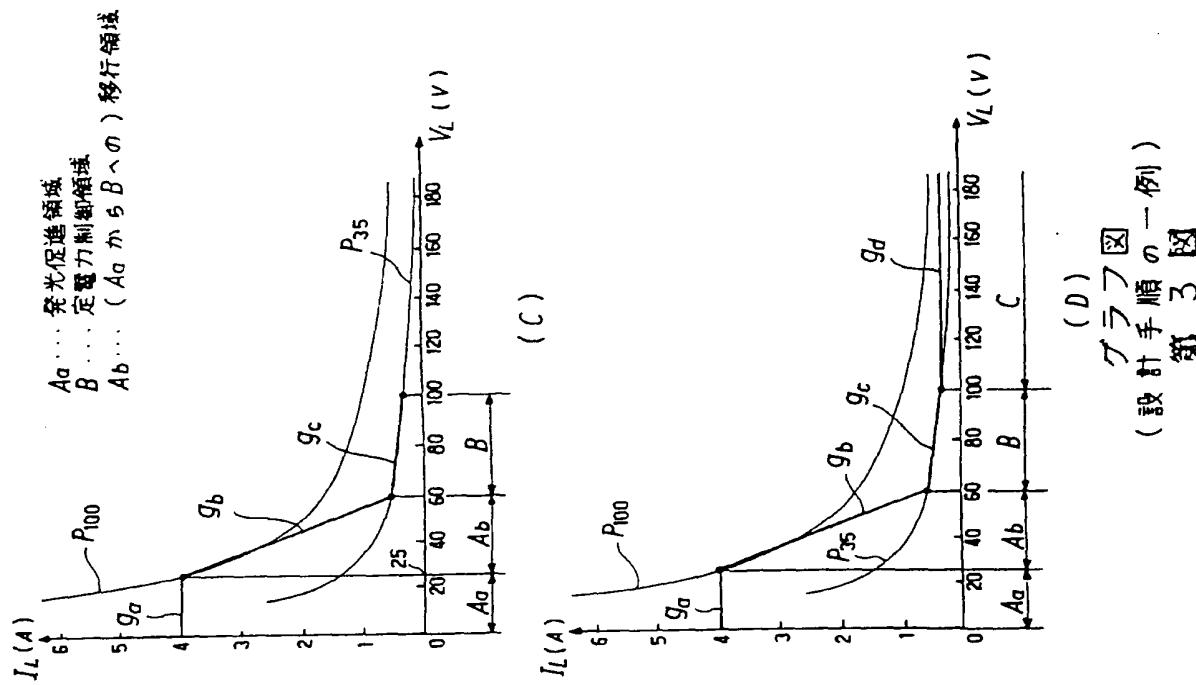


グラフ図  
(ランプ電圧 - ランプ電流特性)  
第 1 図



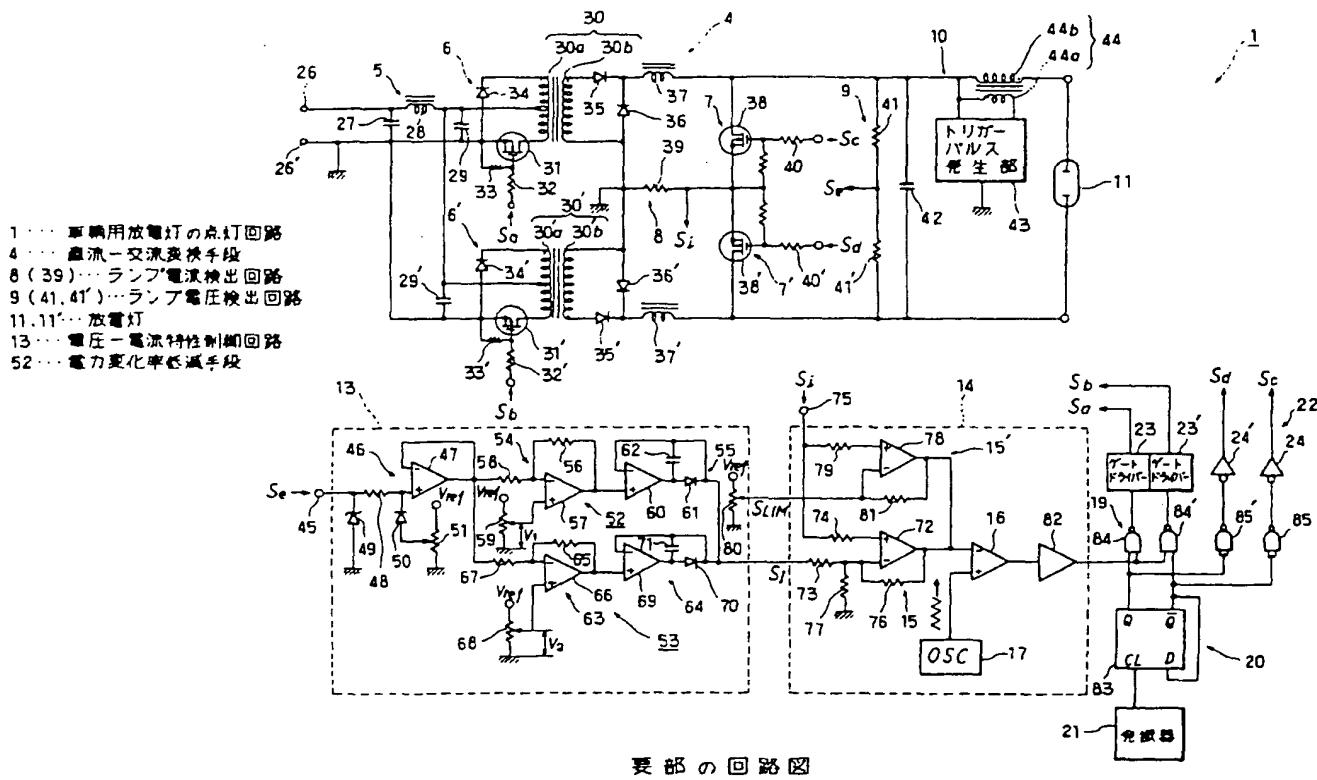
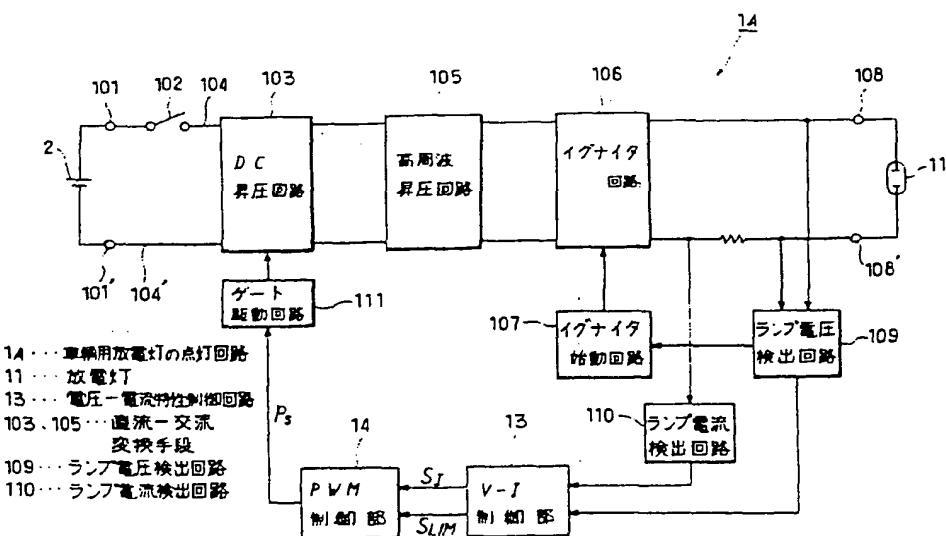
グラフ図  
(光束の時間的変化)  
第2図



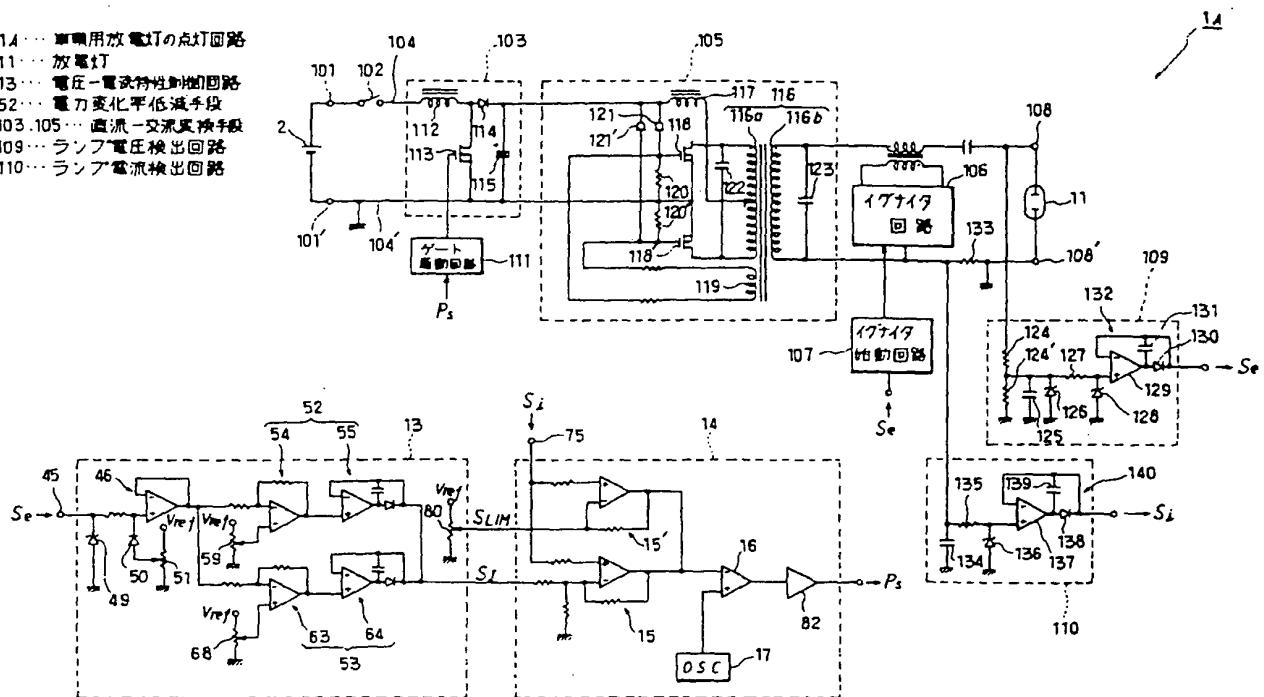


回路ブロック図

- 4 -

要部の回路図  
第5図回路ブロック図(第2の実施例)  
第7図

- 14…車輌用放電灯の点灯回路  
 11…放電灯  
 13…電圧-電流特性制御回路  
 52…電力変化平低減手段  
 103,105…直流-交流変換手段  
 109…ランプ電圧検出回路  
 110…ランプ電流検出回路



要部の回路図(第2の実施例)  
第8図

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08088

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H05B41/288, H05B41/24, B60Q1/04, H01J61/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05B41/24-41/298

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6163115 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 19 December, 2000 (19.12.00), Column 9, line 44 to column 10, line 3; column 12, lines 37 to 56; column 13, lines 43 to 64; Figs. 2, 5 & JP 11-339992 A Column 9, lines 15 to 30; column 11, lines 30 to 44, 25 to 40; Figs. 2, 5	1-4, 10, 11
X Y	US 6208088 B1 (Matsushita Electric Works, Ltd.), 27 March, 2001 (27.03.01), Figs. 2, 3, 15 & FR 2789838 A1 & DE 10006796 A1 & JP 2000-235899 A Column 2, line 38 to column 4, line 5; column 6, line 3 to column 7, line 33; Figs. 3, 24.	1-4 10, 11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 November, 2002 (11.11.02)Date of mailing of the international search report  
26 November, 2002 (26.11.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Applicants: Akio Ishizuka and Shigehisa Kawatsuru

Facsimile No.

Telephone No.

Title: High Pressure Discharge Lamp Starter...  
U.S. Serial No. not yet known  
Filed: August 1, 2003  
Exhibit B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08088

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-223590 A (Denso Corp.),	1,5-7
Y	26 August, 1997 (26.08.97),	10,11
A	Column 9, line 6 to column 10, line 50; Fig. 4 (Family: none)	8,9
X	JP 4-342993 A (Mitsubishi Electric Corp.),	1,5-7
Y	30 November, 1992 (30.11.92),	10,11
A	Column 3, line 15 to column 4, line 8; Fig. 3 (Family: none)	8,9
X	JP 4-272696 A (Mitsubishi Electric Corp.),	1,7
Y	29 September, 1992 (29.09.92),	10,11
A	Fig. 4 (Family: none)	8,9
X	JP 10-32096 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1,7
Y	03 February, 1998 (03.02.98),	10,11
A	Column 4, line 33 to column 5, line 12; Fig. 2 (Family: none)	8,9
Y	EP 883160 A1 (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 09 December, 1998 (09.12.98), Full text; Fig. 12 & US 6353289 B1 & JP 11-238488 A Full text; Fig. 10	10,11
A	JP 5-226083 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 03 September, 1993 (03.09.93), (Family: none)	1-11
A	JP 7-65973 A (Nippondenso Co., Ltd.), 10 March, 1995 (10.03.95), (Family: none)	1-11
A	JP 8-8087 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 January, 1996 (12.01.96), (Family: none)	1-11

## 特許協力条約

PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 02S0719P	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。			
国際出願番号 PCT/JP02/08088	国際出願日 (日、月、年)	07.08.02	優先日 (日、月、年)	29.08.01
出願人(氏名又は名称) ハリソン東芝ライティング株式会社				

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。 この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
 この国際出願に含まれる書面による配列表 この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表 出願後に、この国際調査機関に提出された磁気ディスクによる配列表 出願後に提出した書面による配列表が、出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。3.  発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。4. 発明の名称は  出願人が提出したものと承認する。 次に示すように国際調査機関が作成した。5. 要約は  出願人が提出したものと承認する。 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。6. 要約書とともに公表される図は、  
第 8 図とする。  出願人が示したとおりである。 なし 出願人は図を示さなかった。 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C1<sup>7</sup> H05B 41/288, H05B 41/24, B60Q 1/04, H01J 61/54

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C1<sup>7</sup> H05B 41/24 - 41/298

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 6163115 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.) 2000.12.19, 第9欄第44行-第10欄第3行, 第12欄第37-56行, 第13 欄第43-64行, 第2, 5図 & JP 11-339992 A, 第9欄第15-30行, 第 11欄第30-44行, 第11欄第25-40行, 第2, 5図	1-4, 10, 11
X Y	US 6208088 B1 (Matsushita Electric Works, Ltd.) 2001.03.27, 第2, 3, 15図 & FR 2789838 A1 & DE 10006796 A1 & JP 2000-235899 A, 第2欄第38行-第4欄第5行, 第6欄第3行-第7欄 第33行, 第3, 24図	1-4 10, 11

〔〕 C欄の続きにも文献が列挙されている。

 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

11.11.02

## 国際調査報告の発送日

26.11.02

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官（権限のある職員）

仁木 浩



3X 3116

電話番号 03-3581-1101 内線 3370

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-223590 A (株式会社デンソー)	1, 5 - 7
Y	1997. 08. 26, 第9欄第6行ー第10欄第50行, 第4図 (ファミリーなし)	10, 11
A		8, 9
X	JP 4-342993 A (三菱電機株式会社)	1, 5 - 7
Y	1992. 11. 30, 第3欄第15行ー第4欄第8行, 第3図 (ファミリーなし)	10, 11
A		8, 9
X	JP 4-272696 A (三菱電機株式会社)	1, 7
Y	1992. 09. 29, 第4図 (ファミリーなし)	10, 11
A		8, 9
X	JP 10-32096 A (松下電器産業株式会社)	1, 7
Y	1998. 02. 03, 第4欄第33行ー第5欄第12行, 第2図 (ファミリーなし)	10, 11
A		8, 9
Y	EP 883160 A1 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) 1998. 12. 09, 全文, 第12図 & US 6353289 B1 & JP 11-238488 A, 全文, 第10図	10, 11
A	JP 5-226083 A (スタンレー電気株式会社) 1993. 09. 03 (ファミリーなし)	1 - 11
A	JP 7-65973 A (日本電装株式会社) 1995. 03. 10 (ファミリーなし)	1 - 11
A	JP 8-8087 A (松下電工株式会社) 1996. 01. 12 (ファミリーなし)	1 - 11